

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
OPÇÃO ENDODONTIA

**ESTUDO RADIOGRÁFICO DAS REABSORÇÕES RADICULARES
EXTERNAS EM CAVIDADES ARTIFICIAIS DE DENTES HUMANOS**

VÂNIA PORTELA DITZEL WESTPHALEN

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO CURSO
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA
CATARINA COMO REQUISITO PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM
ODONTOLOGIA - OPÇÃO ENDODONTIA

Orientadora: Prof. Dra. Iara Maria Lohmann Soares

FLORIANÓPOLIS
1998

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
OPÇÃO ENDODONTIA

A dissertação ESTUDO RADIOGRÁFICO DAS REABSORÇÕES RADICULARES
EXTERNAS EM CAVIDADES ARTIFICIAIS DE DENTES HUMANOS

elaborado por: VÂNIA PORTELA DITZEL WESTPHALEN

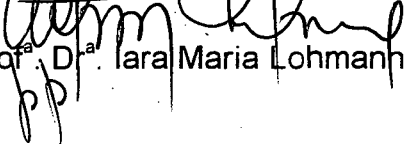
e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora foi julgada adequada
para obtenção do título de MESTRE EM ENDODONTIA.

Florianópolis, 27 de fevereiro de 1998.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Nelson Luiz da Silva


Prof.ª Dr.ª Maria José de Carvalho Rocha.


Prof.ª Dr.ª Iara Maria Lohmann Soares

Professora Orientadora:

Prof.ª Dr.ª Iara Maria Lohmann Soares

Coordenador do Curso:


Prof. Dr. Ricardo de Sousa Vieira

DEDICATÓRIA

Aos meus pais RUTH e AFONSO CARLOS, exemplos de carinho e dedicação, verdadeiros responsáveis pela minha formação moral e intelectual.

Ao meu esposo FERNANDO HENRIQUE, pela compreensão e estímulo inestimáveis e pelo amor que tem demonstrado nestes anos de convivência.

Aos meus queridos filhos JOÃO FELIPE e MARIA CECÍLIA, que me cederam horas da atenção que eu lhes devia, todo o meu afeto.

Aos meus irmãos AFONSO CARLOS, PAULO HENRIQUE e GUILHERME, que mesmo a distância, foram uma fonte de incentivo.

À tia CECÍLIA MARIA, inesgotável fonte de apoio.

Aos meus sogros, ZELY e OLYMPIO, pelo carinho e incentivo.

À querida REGINA, pelo incansável estímulo e amizade.

Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Professora Dr^a. ***Iara Maria Lohmann Soares***, pela segura orientação com que conduziu minhas dúvidas e indagações, e que mais do que os ensinamentos necessários para a realização deste trabalho, muito me distinguiu com sua amizade e estímulo.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. ***Ilson José Soares***, que por meio de seus ensinamentos iniciou-me nos caminhos da endodontia.

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS

Ao Chefe de Departamento do curso de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Prof. Dr. *Monir Tacla*.

Ao Prof. Dr. *Delmo Tavares*, pela valiosa colaboração e auxílio nesta dissertação.

À tia *Nely Scolaro Portella*, pela ajuda na correção do português.

À Professora *Liene Campos*, pela revisão das normas bibliográficas.

Ao Professor Dr. *Sérgio Fernando Torres de Freitas*, pela elaboração da análise estatística.

Ao técnico de radiologia da Universidade Federal de Santa Catarina, Sr. *Delmo Coelho*, pelo auxílio na obtenção das radiografias.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Este trabalho não teria se realizado sem a ajuda de inúmeras pessoas e, a todas elas, desejo expressar o meu reconhecimento.

Aos Professores e alunos do Curso de Mestrado em Endodontia da Universidade Federal de Santa Catarina.

À Pontifícia Universidade Católica do Paraná, e aos Professores do Curso de Odontologia desta Instituição.

Ao Prof. Dr. Luciano Loureiro de Mello.

Aos Professores da disciplina de Endodontia do Curso de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Rosilene Schweiger Gomes, Ary Fernando Guimarães Lovato e Marili Doro Deonísio.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 Generalidades	16
2.2 Reabsorção radicular externa	20
2.2.1 Reabsorção radicular externa fisiológica	20
2.2.2 Reabsorção radicular externa superficial	20
2.2.3 Reabsorção radicular externa por pressão	21
2.2.4 Reabsorção radicular externa inflamatória	23
2.2.5 Reabsorção radicular externa cervical	25
2.2.6 Reabsorção radicular externa por substituição	27
2.2.7 Reabsorção radicular externa idiopática	29
2.3 Reabsorção radicular interna	29
2.4 Considerações radiográficas	31
3 PROPOSIÇÃO	36
4 MATERIAL E MÉTODOS	38
5 RESULTADOS	53
6 DISCUSSÃO	70
7 CONCLUSÕES	79
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS	87

RESUMO

O presente estudo visou observar radiograficamente, cavidades artificiais de reabsorção radicular externa em dentes contidos em mandíbulas humanas. Com este objetivo, foram selecionadas sete mandíbulas, e quinze incisivos inferiores, unirradiculares e sem lesões periapicais, os quais foram radiografados inicialmente nas três tomadas radiográficas periapicais (orto, méso e distorradial). O tecido mole foi simulado com músculo bovino. Os dentes foram extraídos com o auxílio de fórceps, e as cavidades de reabsorção foram confeccionadas com brocas esféricas para alta rotação números 1, 3 e 4, para simular as cavidades pequenas, médias e grandes, respectivamente, distribuídas no terços radiculares cervical, médio e apical e faces vestibular, mesial e distal. As cavidades foram distribuídas em igual número de localizações e igual número de cavidades de cada tipo. Os dentes foram, então, reposicionados em seus alvéolos e novamente radiografados nas três tomadas radiográficas para cada dente. As radiografias foram avaliadas por seis examinadores, Cirurgiões-Dentistas, sendo dois endodontistas, dois radiologistas e dois clínicos gerais. Os resultados da investigação não apresentaram diferenças estatísticas significantes entre os tamanhos das cavidades observadas, nem quanto aos terços e faces radiculares envolvidos e variações na angulação horizontal.

ABSTRACT

In the present study a radiographic assesment was conducted of artificial external root resorption cavities such as seen in human mandibular teeth. Seven mandibles were selected, with fifteen (15) incisors, single-rooted and free from periapical lesions, and x-rays were taken initially in the three periapical views (ortho, medio and distoradial). Bovine muscle was used to simulate soft tissue. After extraction of the teeth using forceps, resorption cavities were made with high speed # 1, 3 and 4 round burs, to simulate small, medium and large cavities, respectively. These cavities were distributed on the cervical, middle and apical root thirds, and oral, mesial and distal surfaces. Cavities were distributed along an identical number of sites and also with the same number of cavities for each type. The teeth were then taken back to their sockets and once again radiographs were taken at three horizontal angulations for each tooth. X-rays were evaluated by six Dentists (two endodontists, two radiologists and two general clinicians). Results of the investigation did not show statistically significant differences between sizes of observed cavities, nor regarding the involved root thirds and surfaces or variations in horizontal angulation.

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A reabsorção radicular é um processo patológico na dentição permanente e pode causar a perda do elemento dentário. Se ela ocorre no interior do canal radicular é chamada interna, e, se na superfície radicular, externa (TRONSTAD, 1988).

Os tecidos mineralizados dos dentes permanentes estão protegidos pela pré-dentina e odontoblastos no interior do canal, e pelo pré-cemento, cementoblastos e ligamento periodontal, na superfície radicular (ANDREASEN, 1985). Devido a estas camadas protetoras, em condições normais, os tecidos mineralizados dos dentes permanentes não sofrem reabsorção (TANAKA et al., 1995; TRONSTAD, 1988).

Entretanto, quando estas camadas protetoras se mineralizam, se o pré-cemento é danificado ou removido, as células multinucleares colonizarão as superfícies mineralizadas ou danificadas, dando início à reabsorção (ANDREASEN, 1985; TRONSTAD, 1988).

A reabsorção radicular apresenta uma grande variedade de agentes etiológicos, como a inflamação periapical, inflamação dos tecidos pulpares, traumatismos dentários, forças mecânicas, tumores e cistos, doença periodontal ou pode ser considerada idiopática (SHAFFER, 1985).

Deste modo, a reabsorção radicular é comumente encontrada na clínica odontológica, e, quanto mais preciso for o diagnóstico, melhor será o prognóstico e o estabelecimento do tratamento.

Na maioria dos casos esta patologia se apresenta sem sintomatologia clínica e, geralmente, é detectada pela casualidade, nos exames radiográficos. Às vezes, este processo, quando diagnosticado, pode se encontrar num grau tão avançado que leva à perda do elemento dental na arcada dentária, pela impossibilidade de tratamento.

Desta maneira, o exame radiográfico é de suma importância para detectar o processo o mais precocemente possível e estabelecer o tratamento adequado.

Apesar do diagnóstico ser baseado no exame radiográfico da cavidade de reabsorção, existe uma discrepância entre o aspecto radiográfico e a condição histológica do dente portador desta patologia (ANDREASEN et al., 1987). O diagnóstico precoce da reabsorção pode evitar complicações futuras e favorecer a manutenção do dente na arcada dentária.

A literatura consultada mostra a necessidade de novos estudos a respeito deste assunto, considerando-se as variações da técnica radiográfica, localização e tamanho do processo de reabsorção do elemento dentário.

Pelas considerações expostas, o propósito deste estudo "in-vitro" é auxiliar o diagnóstico e prognóstico das reabsorções radiculares externas, por meio do estudo radiográfico desta patologia, avaliando se, nas dimensões estudadas, apresentam alterações radiográficas, incluindo-se como variáveis a sua localização em diferentes superfícies e terços radiculares e a modificação de projeção radiográfica pela utilização de diferentes angulações horizontais.

Com esse objetivo, e para melhor compreensão e discussão dos resultados, foi realizada uma revisão da literatura, que é apresentada a seguir.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Generalidades

A reabsorção é uma condição associada a um processo patológico ou fisiológico que resulta na perda de um tecido, tal como a dentina, cimento e osso alveolar (HAMMARSTROM, LINDSKOG, 1985; TANAKA et al., 1995; TRONSTAD, 1988). Quando atinge a raiz do dente é denominada radicular e, dependendo do local onde se inicia, pode ser interna, se ocorre no interior do canal, ou externa, se ocorre na superfície radicular (ANDREASEN, 1985; COSTA, MIRANDA, 1988; SHAFER, HINE, LEVY, 1985).

OTTOLENGUI (1914) classificou a reabsorção que ocorre nos dentes decíduos, de fisiológica, e as reabsorções causadas por tumores de crescimento e expansão lenta, reimplantes dentários e erupções ectópicas, de patológicas.

Uma grande variedade de agentes etiológicos provocam dano à dentina e/ou cimento, promovendo na região comprometida a colonização de células multinucleadas com capacidade de reabsorção (ANDREASEN, 1985). A primeira publicação sobre células multinucleadas associadas a processos de reabsorção óssea, foi realizada por ROBIN em 1849 apud (HAMMARSTÖRN, LINDSKOG, 1985). Mas, apenas em 1859, TOMES apud (HAMMARSTÖRN, LINDSKOG, 1985) publicou uma descrição sobre reabsorção radicular, embora o primeiro relato sobre reabsorções de raízes

em dentes permanentes tenha sido realizado por BATES em 1856 apud (HENRY, WEINMANN, 1951).

Em 1873, KOLLIKER apud (HAMMARSTÖRN, LINDSKOG, 1985) apresentou um estudo sobre o papel dos osteoclastos na reabsorção óssea.

ORBAN (1928) relatou que a lacuna de reabsorção no cemento, causada pelos osteoclastos, é preenchida pelo tecido conjuntivo e, caso o dano seja removido, essa região é reparada.

MARSHALL, em 1934 apud (MOTTA, CIPELLI, MOURA, 1995), classificou a reabsorção radicular em dois tipos: a não infectada e a infectada.

A incidência da reabsorção radicular foi observada por RUDOLPH (1936) e HEMLEY (1941). Eles verificaram que ela é proporcionalmente maior nos incisivos permanentes.

Em 1947, MEINMANN, SICHER apud (HENRY, WEINMANN, 1951) afirmaram que os osteoclastos removem o material orgânico do osso e, como resultado, os sais inorgânicos perdem estrutura, sendo carregados pelos fluidos teciduais e macrófagos.

HENRY, WEINMANN (1951), num estudo da morfologia e fisiologia do cemento, relataram que a reabsorção é um processo normal do organismo,

mas não fisiológico, devido á alternância da função de reabsorção e reparação das células do cimento.

ANDREASEN (1985) referiu-se à reabsorção radicular em consequência da colonização de células multinucleares na superfície da raiz danificada como reabsorção radicular inflamatória. Ela é chamada interna, quando ocorrer nas paredes do canal radicular, e, na superfície externa da raiz, é chamada reabsorção externa. O autor classificou a reabsorção externa de acordo com a sua etiologia e patogenicidade.

TRONSTAD (1988) acrescentou que a reabsorção radicular inflamatória pode ser transitória ou progressiva.

COSTA, MIRANDA (1988); HENRY, WEINMANN (1951) afirmaram que o mecanismo biológico que interfere nas reabsorções dos tecidos dentais é semelhante ao das reabsorções dos tecidos ósseos.

Numa revisão sobre conhecimentos de reabsorção óssea e dentária, HAMMARSTRÖM, LINDSKOG (1985) relataram que os osteoclastos são as células responsáveis pela reabsorção óssea e dentária. Eles se originam da fusão de monócitos, macrófagos e osteoclastos; das células precursoras dos monócitos e macrófagos ou dos leucócitos sangüíneos. Geralmente são grandes, multinucleados e estão localizados nas depressões ósseas chamadas lacunas de Howship. Quando em atividade os osteoclastos estão em contato com a superfície óssea e apresentam pregas ou franjas e zona clara. As pregas ou franjas emitem vilosidades que secretam as enzimas

proteolíticas responsáveis pela dissolução da matriz orgânica e os ácidos, cítrico e láctico, responsáveis pela dissolução dos sais minerais. Os fragmentos de colágeno e sais minerais são fagocitados pelas vilosidades e posteriormente digeridos no interior da célula.

Segundo WEDENBERG, LINDSKOG (1986) os macrófagos aderem e disseminam nos tecidos dentários mineralizados de maneira similar à colonização óssea. Este processo é estimulado pela hidroxiapatita e acelerado pela infecção. Neste estudo os autores demonstraram que as bactérias induziram a disseminação macrofágica diretamente por meio da liberação de toxinas bacterianas ou, indiretamente, pela alteração da superfície tecidual.

WEDENBERG (1987) relatou que a incapacidade dos macrófagos disseminarem na superfície da pré-dentina e da dentina desmineralizadas não se deve apenas à ausência do conteúdo mineral. Concluiu que esta resistência se deve ao componente orgânico não colagenoso indicando a presença de um fator de inibição de reabsorção na dentina.

COSTA, MIRANDA (1988) argumentaram que a reabsorção óssea se dá devido ao mecanismo de inversão iônica, ocorrendo primeiramente a desmineralização e depois a despolimerização de mucopolissacarídeos e proteínas, e que as células mais envolvidas neste processo são os osteoclastos.

Na literatura, a reabsorção radicular externa tem sido relacionada a uma grande variedade de agentes etiológicos e sua classificação varia entre os autores. Neste estudo procurou-se comentar os vários tipos de reabsorção externa e também fazer algumas considerações sobre a reabsorção interna.

2.2.Reabsorção radicular externa

Este tipo de reabsorção inicia-se no periodonto e afeta as superfícies externas ou laterais de um dente (TROPE, CHIVIAN, 1997).

2.2.1.Reabsorção radicular externa fisiológica

Este tipo de reabsorção está associada com a esfoliação dos dentes decíduos causados pela erupção do sucessor permanente, e, por ser facilmente reconhecida, dispensa maiores comentários.

2.2.2.Reabsorção radicular externa superficial

A reabsorção superficial, segundo ANDREASEN (1993), é a resposta a uma lesão limitada ao ligamento periodontal ou à superfície radicular que, conseqüentemente, se recupera por meio do ligamento periodontal intacto adjacente.

O autor complementa que, devido às suas pequenas dimensões, normalmente não podem ser observadas no exame radiográfico. Entretanto, ocasionalmente, essas cavidades de reabsorção podem ser vistas como cavidades rasas na superfície radicular e na parede alveolar, que, depois, se cicatrizam apresentando um espaço de ligamento periodontal normal e lâmina dura intacta. Este tipo de patologia apresenta natureza autolimitante do processo de reabsorção e é mais superficial quanto ao envolvimento ósseo e radicular que a reabsorção inflamatória (ANDREASEN, 1993).

De acordo com ANDREASEN (1985), a reabsorção superficial é observada em 90% dos dentes submetidos ao tratamento ortodôntico, e HENRY, WEINMANN (1951) afirmam que ocorre normalmente na região apical, devido ao trauma no ligamento periodontal ou na superfície radicular. Caso o trauma seja removido, um novo cemento é depositado na cavidade de reabsorção, ocorrendo a restauração da superfície radicular, e, em pouco tempo, a inserção do ligamento periodontal (ANDREASEN, 1985; TRONSTAD, 1988).

2.2.3 Reabsorção radicular externa por pressão

Vários tipos de pressão atuando no elemento dentário podem levar à reabsorção, como, por exemplo, a força oclusal traumática, a erupção dentária ectópica, principalmente de canino superior que reabsorve o incisivo lateral superior e de terceiro molar que reabsorve segundo molar. Os tumores de crescimento e expansão lenta, como cistos, ameloblastomas,

tumores de células gigantes, promovem pressão tecidual causando a reabsorção. As forças ortodônticas excessivas, especialmente no movimento vertical (extrusão e intrusão), também podem induzir a reabsorção dentária (BAKLAND, 1992; COSTA, MIRANDA, 1988; MOTTA, CIPELLI, MOURA, 1995; SHAFER, HINE, LEVY, 1985).

BLACK (1887), BRIDGMAN (1928), FLETCHER (1911) apud (HENRY, WEINMANN, 1951), ORBAN (1928) afirmaram que o reparo da raiz em dentes permanentes ocorre quando a causa da reabsorção é removida, e este reparo pode ser anatômico ou funcional.

HENRY, WEINMANN (1951), num estudo de quinze dentições humanas com 261 dentes, observaram que mais de 90% dos dentes mostraram evidência histológica de reabsorção da raiz, e o número de áreas reabsorvidas aumentou com a idade. A maioria das reabsorções se encontravam no terço apical, situadas nas faces da direção dos movimentos fisiológicos dos dentes, e o reparo foi evidenciado em 85% dos casos.

O trauma causado por aparelhos ortodônticos como um dos agentes etiológicos da reabsorção foi relatado por JACOBSON (1952).

BREZNIAK, WASSERSTEIN (1993) citaram que os fatores que induzem a reabsorção radicular causada por forças ortodônticas, podem ser biológicos, mecânicos ou a combinação de ambos. Como fatores biológicos enquadram-se a suscetibilidade individual, predisposição genética, doenças sistêmicas, grau de nutrição, idade avançada cronológica e/ou dentária, predileção pelo sexo feminino, presença de hábitos e dentes previamente

traumatizados ou tratados endodonticamente. Como fatores mecânicos, todos os tipos de aparelhos, movimentos empregados e os variados graus de força utilizados podem induzir à reabsorção radicular.

De acordo com BROWN (1982); COSTA, MIRANDA (1988), no tratamento ortodôntico, 100% dos casos de dentes submetidos a forças sofrem reabsorções. A expansão rápida da maxila, onde existem pressões muito elevadas, conduz a reabsorções radiculares, e radiograficamente observa-se uma diminuição do tamanho radicular (mais de 4 mm). Quando as forças que incidem no dente são moderadas, pequenos distúrbios de reabsorção podem acontecer, a imagem radiográfica mostra um discreto encurtamento radicular (menos de 4 mm), e o ápice apresenta-se arredondado.

2.2.4.Reabsorção radicular externa inflamatória

Este tipo de reabsorção, de acordo com ANDREASEN (1993), é a resposta a uma lesão combinada ao ligamento periodontal e à polpa. Quando uma cavidade de reabsorção na superfície radicular expõe os túbulos dentinários e esses túbulos comunicam-se com o tecido pulpar necrótico infectado, pode ocorrer inflamação no ligamento periodontal e estímulo da atividade de reabsorção.

O autor relaciona quatro condições para o desenvolvimento da reabsorção inflamatória. A primeira condição é a lesão ao ligamento

periodontal provocando reabsorção. A segunda e terceira condições são que o processo de reabsorção inicial expõe esses túbulos dentinários e que esses comunicam-se com o tecido pulpar necrosado ou uma zona de leucócitos, abrigando bactérias. A última condição é a idade ou o grau de maturação do dente, pois este processo é mais comum em dentes com formação radicular incompleta ou dentes permanentes jovens.

Segundo TRONSTAD (1988), a progressão da reabsorção radicular externa inflamatória é determinada pela capacidade das toxinas bacterianas alcançarem a superfície externa da raiz. Deste modo, nos pacientes jovens que possuem túbulos dentinários mais abertos, a velocidade da reabsorção é aumentada. Salientou ainda que a reabsorção externa é mantida por processos infecciosos, e que praticamente todos os dentes com infecções periapicais apresentam algum grau de reabsorção apical.

PIERCE, LINDSKOG (1987) afirmaram que a reabsorção externa inflamatória é resultado de uma inflamação persistente no ligamento periodontal.

COSTA, MIRANDA (1988) salientaram que a maior causa de reabsorções externas periapicais é o granuloma periapical, causado por agentes químicos oriundos da polpa necrosada ou por traumatismo. Os autores afirmam que os cistos e abscessos periapicais raramente ocasionam reabsorção apical, isto porque o ápice não está em íntimo contato com o tecido granulomatoso.

BAKLAND (1992) salientou que o diagnóstico da reabsorção radicular externa inflamatória inclui histórias de traumas; achados clínicos tais como pulpite irreversível ou polpa necrosada, com possível aumento da mobilidade dental e sensibilidade à percussão; e a imagem radiográfica revela perda de estruturas dentárias com perda do osso alveolar adjacente.

GARTNER et al. (1976) descreveram radiograficamente a reabsorção externa, como uma imagem radiolúcida, assimétrica, cujas margens da lesão são menos definidas e mostram variações na densidade, com uma aparência estriada devido ao processo de reabsorção e a posição óssea na região afetada. Se a lesão encontra-se sobreposta ao canal radicular, as paredes do canal podem ser visualizadas, permanecendo inalteradas.

HARING, LIND (1996) argumentaram que a reabsorção externa afeta principalmente os ápices radiculares, sendo que a região apical apresenta-se rombuda e com menor comprimento.

GOAZ, WHITE (1995) salientaram que, na maioria das vezes, o dente que apresenta este tipo de patologia, o osso e a lâmina dura têm um aspecto normal ao redor do elemento dentário, a não ser nos casos em que a reabsorção deve-se a um granuloma ou a um abscesso periapical.

2.2.5.Reabsorção radicular externa cervical

A reabsorção radicular externa na área cervical, segundo BAKLAND (1992); TRONSTAD (1988) ocorre abaixo do epitélio juncional do dente, causada geralmente por clareamento do dente e tratamento periodontal. Deste modo, de acordo com MOTTA, CIPELLI, MOURA (1997), o estímulo não é pulpar e sim desencadeado e mantido pela resposta inflamatória do periodonto.

HARRINGTON, NATKIN (1979) associaram o agente clareador com reabsorção externa, por meio da passagem do material pelos túbulos dentinários até o ligamento periodontal, necrosando-o e induzindo reabsorções.

CVEK, LINVALL (1985) sugeriram que depois da penetração do peróxido de hidrogênio e de seu efeito irritante inicial no periodonto, as bactérias podem colonizar os túbulos dentinários vazios, causando inflamação nos tecidos vizinhos e reabsorção radicular. As bactérias podem ser provenientes do sulco gengival ou da câmara pulpar.

KEHOE (1987) demonstrou que o pH da superfície radicular do dente é reduzido após a colocação do agente clareador na câmara pulpar, e isto estimula a atividade osteoclástica, e que pode resultar em reabsorção externa.

FUSS, SZAJKIS, TAGGER (1989) examinaram a capacidade de difusão dos materiais clareadores por meio da dentina humana, e

observaram a mudança de pH na porção média da raiz. Eles concluíram que os agentes clareadores podem difundir-se pela dentina.

Radiograficamente, TRONSTAD (1988) descreveu a reabsorção externa cervical como uma lacuna radiolúcida na região cervical. MOTTA, CIPELLI, MOURA (1997) acrescentaram ainda que este tipo de reabsorção ocorre mesialmente ou distalmente na superfície radicular, sendo visto na radiografia como uma imagem similar a de uma cárie profunda.

2.2.6.Reabsorção radicular externa por substituição

A reabsorção por substituição ou anquilose dentária, de acordo com ANDREASEN (1985); TRONSTAD (1988), é um processo de reabsorção radicular externa do dente, seguido de neoformação óssea.

Histologicamente, BREZNIAK, WASSERSTEIN (1993) descreveram este tipo de reabsorção como a fusão do osso alveolar com a superfície radicular após a ausência de vitalidade do ligamento periodontal.

Segundo BAKLAND (1992), existem dois tipos de reabsorção por substituição: quando atinge menos de 20% da superfície radicular, é chamada transitória, pois pode regenerar o ligamento espontaneamente, e progressiva, quando atinge uma área maior, tende a reabsorver todo o dente, substituindo-o por osso.

A etiologia deste tipo de patologia, de acordo com SHAFER, HINE, LEVY (1985), é o traumatismo dentário.

COSTA, MIRANDA (1988) argumentaram que o mecanismo de reabsorção dos dentes reimplantados são dois: um por substituição e outro por inflamação. E, radiograficamente, observa-se na reabsorção por substituição uma anquilose, onde a raiz sofreu reabsorção e foi substituída por osso.

ANDERSSON et al. (1984) mostraram em incisivos de macacos extraídos e reimplantados, que, quando a anquilose atinge menos de 10% da raiz, a percussão e mobilidade são normais, quando atinge de 10 a 20%, somente o som mostra-se alterado e, quando atinge mais de 20%, ocorre diminuição da mobilidade dentária. Os autores avaliaram que a anquilose foi detectada radiograficamente apenas nas superfícies proximais, pois a sobreposição de estruturas não permite a sua visualização nas faces vestibular e lingual.

TROPE, CHIVIAN (1997) salientaram que, para realizar o diagnóstico radiográfico da reabsorção por substituição, deve-se observar a lâmina dura ao redor da superfície externa da raiz, pois ela encontra-se ausente. Normalmente a raiz terá uma aparência irregular semelhante a um "roído de traça". O osso adjacente não apresenta áreas radiolúcidas porque não é reabsorvido.

2.2.7 Reabsorção radicular externa idiopática

Quando nenhum fator etiológico pode ser identificado, a reabsorção radicular é considerada idiopática que é a reabsorção sem uma causa conhecida.

BAKLAND (1992) considerou que é possível que em alguns casos sejam impropriamente denominadas, simplesmente porque a história não é completa, não permitindo uma identificação etiológica.

2.3. Reabsorção radicular interna

Segundo TRONSTAD (1988); TROPE, CHIVIAN (1997), este tipo de reabsorção inicia-se no interior da cavidade pulpar e está geralmente associada a fenômenos inflamatórios.

COSTA, MIRANDA (1987) argumentaram que a causa dessa inflamação e subsequente reabsorção é praticamente desconhecida e que não apresenta sintomas clínicos precoces, é assintomática e, em estágios mais avançados, pode apresentar manchas róseas na coroa do dente.

TANAKA et al. (1995); TROPE, CHIVIAN (1997) explicaram que o tecido pulpar torna-se inflamado por trauma, contaminação bacteriana, ruptura de seu suprimento vascular ou por causas idiopáticas. Estes agentes levam à formação de tecido de granulação com uma hiperemia ativa e

elevada pressão de oxigênio, o que implica na destruição da pré-dentina e dos odontoblastos, desencadeando a atividade de reabsorção.

TRONSTAD (1988) argumentou que essa atividade é mantida pelo próprio tecido inflamado e seus produtos. A reabsorção expõe os túbulos dentinários e, deste modo, cria uma via de disseminação dos produtos do meio inflamado ou dos microorganismos presentes, podendo alcançar áreas de polpa viva.

Segundo TANAKA et al. (1995), a velocidade de progressão desse processo é indefinida e pode variar de caso para caso.

SHAFFER, HINE, LEVY (1985) observaram que talvez a verdadeira reabsorção interna não exista, mas que esta condição seja resultado da reabsorção do dente e invasão da polpa por tecido de granulação originado do periodonto, por meio da contaminação periodonto pulpar.

Quanto ao aspecto radiográfico da reabsorção interna, de acordo com COSTA, MIRANDA (1988), é característico, pois mostra uma dilatação do canal de forma arredondada ou oval de radiolucidez homogênea. No início, a lesão apresenta apenas uma dilatação do canal, e, nos estágios finais, pode perfurar a raiz, sendo impossível diferenciá-la da reabsorção externa.

Segundo GARTNER et al. (1976), radiograficamente, a reabsorção interna apresenta as margens afiladas, lisas e definidas, com uniformidade na densidade e sua lesão é simétrica, podendo ser excêntrica.

HARING, LIND (1996) definiram radiograficamente a reabsorção interna, como uma radiolucidez arredondada ou ovóide na porção média coronária ou radicular.

2.4 Considerações radiográficas

ANDREASEN et al. (1987); LEE, MESSER (1986) salientaram que a detecção da radiolucidez é um efeito tardio no desenvolvimento de reabsorções e lesões ósseas, porém a radiografia é o método de diagnóstico usado pelo Cirurgião-Dentista para estes tipos de lesões.

Os autores afirmaram que o tratamento interceptivo da reabsorção só é iniciado após sua identificação radiográfica. Neste caso, algumas vezes já houve perfuração radicular. A oportunidade de se detectar uma lesão radiograficamente pode ser afetada por muitas variações radiográficas e biológicas. A angulação horizontal do raio central, exposição, sensibilidade do filme, processamento, condições de visualização, jogam com variáveis do paciente, localização do defeito e posição anatômica dos dentes.

KULLENDORF et al. (1988); TIDMARSH (1987) relataram que vários autores, ao longo do tempo, demonstraram que perdas ósseas são substancialmente maiores que o observado em exames radiográficos.

BRYNOLF (1970 a, b, c e d), em estudos a respeito de diagnóstico radiográfico periapical, por meio de radiografias de incisivos superiores, realizadas em posição ortorradial com localizador cone, ortorradial com localizador cilindro e com visão excêntrica, concluiu que o diagnóstico correto poderia ser obtido por meio de uma radiografia ortorradial com localizador cone em 74% dos casos, sendo 84% sem patologia e 65% com patologia. Com três radiografias, em 90% dos casos, sendo 97% sem patologia e 84% com patologia. Também concluiu que as radiografias ortorradiais são melhores para a interpretação dos casos sem patologia e pouco efetivas para os patológicos e, que as radiografias excêntricas foram de grande valor para os casos com patologia, porém complicadas nos casos sem patologia.

FAVA, DUMMER (1997); LAMBRIANIDIS (1985) afirmaram que a mudança da angulação horizontal do feixe de raio X, aumenta a capacidade de diagnóstico.

BENDER, SELTZER (1961 a e b) produziram lesões em blocos de mandíbula de cadáveres em diferentes locais, com brocas, limas endodônticas e pontas diamantadas. Concluíram que lesões na cortical óssea são visualizadas nas radiografias, sendo elas erosões ou perfurações, e que as lesões confinadas a osso esponjoso não foram detectadas.

CARVALHO (1981) produziu defeitos ósseos com brocas tronco-crônicas e esféricas em mandíbulas humanas. O autor concluiu que os

defeitos confinados a osso esponjoso só apareceram quando assumiram grandes proporções, que a identificação de lesões confinadas ao osso cortical ficou na dependência direta de sua profundidade e amplitude, e que as diferentes quilovoltagens não influenciaram na evidência das imagens radiográficas dos artefatos produzidos.

Por outro lado, LEE, MESSER (1986) prepararam 20 lesões em ápices de primeiros e segundos molares de cadáveres humanos e observaram que lesões periapicais, confinadas em osso esponjoso, podem ser identificadas radiograficamente, principalmente as que apresentam halo esclerótico.

BENDER (1982), argumentou que se deve considerar as três dimensões ao analisar-se uma radiografia, e que se interpreta contraste de sombras. As diferenças das sombras dependem das variações da espessura do osso. A quantidade de mineral por volume varia em diferentes tipos de osso e no mesmo osso. Quanto maior a perda de mineral, mais radiolúcida a lesão. O autor concluiu que a menor quantidade de mineral perdido para produzir radiolucidez é de 7,1%, quando se considera a presença de tecidos moles.

LEFF, SHWARTZ, RIO (1984) compararam radiografias convencionais e xerorradiografias de lesões feitas em cortical óssea e osso esponjoso. As imagens da xerorradiografia e radiografia convencional tiveram igual valor diagnóstico, sendo que a xerorradiografia apresentou mais nitidez e detalhe.

HENRY, WEINMANN (1951) afirmaram que a reabsorção radicular pode desaparecer com a mudança da angulação horizontal, e que o tamanho médio das reabsorções visíveis, radiograficamente, em dentes extraídos, é de 0,35 mm de diâmetro e de 0,14 mm de profundidade.

COSTA, MIRANDA (1988); GARTNER et al. (1976) sugeriram que a variação da angulação horizontal auxilia no diagnóstico diferencial entre reabsorção interna e externa. Se ao variar a angulação horizontal a imagem continuar sobreposta à câmara pulpar ou ao canal radicular, a reabsorção é interna.

ANDREASEN et al. (1987) realizaram um estudo em blocos de mandíbulas humanas, contendo dois premolares em cada bloco, com o objetivo de visualizar cavidades de reabsorção radicular. Cada dente recebeu cavidades de tamanhos pequenos, médios e grandes, com 0,6 mm, 1,2 mm e 1,8 mm de diâmetro e, 0,3 mm, 0,6 mm e 0,9 mm de profundidade, respectivamente. As cavidades foram distribuídas nas faces vestibular, mesial e distal, e nos terços cervical, médio e apical. Os resultados desta investigação mostraram que as cavidades pequenas não foram visualizadas, metade das cavidades médias também não foram observadas e, somente, as cavidades grandes foram vistas na sua totalidade. As cavidades nas faces proximais foram as que apresentaram melhores visualizações. Mas não houve diferença na observação de cavidades quanto aos terços radiculares.

ANDERSSON, BODIN, SÖRENSEN (1989) salientaram que as cavidades pequenas são mais difíceis de serem visualizadas nas faces vestibular e lingual, do que nas faces proximais.

TANAKA et al. (1995) afirmaram que o exame radiográfico é de suma importância para a detecção das reabsorções radiculares, ainda que as mesmas somente sejam percebidas quando atingem tamanhos acima de 0,6 mm.

ORSTAVIK et al. (1990) relataram que a análise computadorizada da imagem tem sido aplicada na radiologia odontológica, incluindo as radiografias periapicais. Os autores afirmam que esta técnica tem potencial para melhorar a acurácia, a confiabilidade e a sensibilidade dos diagnósticos no que diz respeito ao tamanho das lesões periapicais.

HINTZE et al. (1992) mostraram o avanço na detecção de alterações radiográficas ósseas e dentárias, por meio da subtração digital, principalmente no que diz respeito à visualização de cavidades de reabsorções pequenas.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o índice de visualização radiográfica de cavidades simulando reabsorções radiculares externas, em incisivos inferiores, contidos em mandíbulas humanas secas. As variáveis foram: dimensão das cavidades, terços e faces radiculares envolvidos e diferentes orientações horizontais de feixe para as tomadas radiográficas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram utilizadas sete mandíbulas humanas secas com dentes, obtidas de cadáveres humanos, as quais foram identificadas com os números de 1 a 7 (Fig. 1).

Após avaliação radiográfica, foram selecionados 15 incisivos inferiores (incisivos centrais e laterais), unirradiculares, não portadores de patologia apical, os quais foram denominados de acordo com o QUADRO 1.

Para permitir a manutenção da posição das mandíbulas durante o exame radiográfico, foi construída uma base individual em gesso para cada espécime ósseo. Apenas a base da mandíbula foi incluída no material, para evitar a projeção radiográfica do gesso nas áreas a serem trabalhadas.

A simulação do tecido mole foi realizada com músculo bovino recortado em tiras de aproximadamente 1,5 mm de espessura para simular tecido gengival vestibular e lingual, e com aproximadamente 10 mm por vestibular para simular a bochecha. Estas medidas foram determinadas por meio de testes previamente realizados para se obter imagens semelhantes às observadas em radiografias de pacientes (ALVARES, TAVANO, FREITAS, 1967) (Fig. 2 e 3).

Para conseguir-se as espessuras de tecido desejadas, o músculo bovino foi congelado antes do corte e depois descongelado para a realização desta pesquisa.

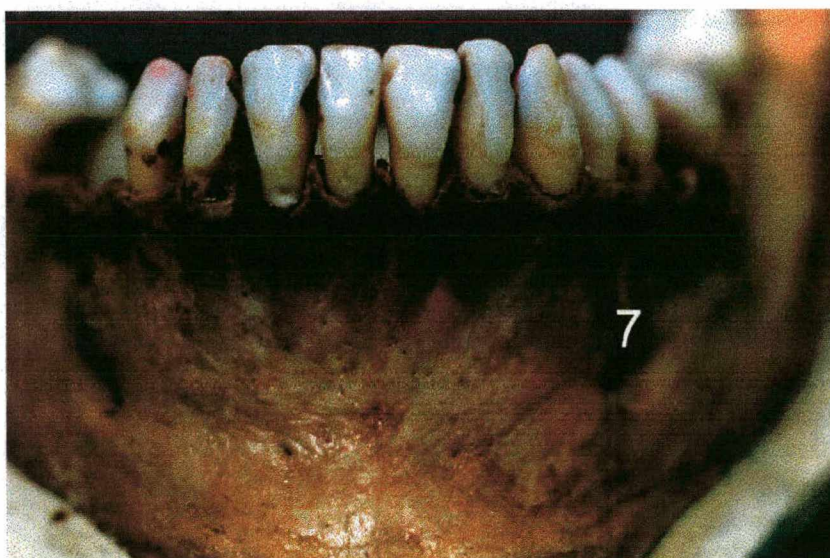


Fig. 1 - Mandíbula humana com incisivos.

QUADRO 1: Distribuição e denominação dos dentes nas mandíbulas.

Mandíbula	Dente	Denominação do dente
1	Incisivo Lateral Inferior Esquerdo	A
	Incisivo Central Inferior Esquerdo	B
	Incisivo Lateral Inferior Direito	C
2	Incisivo Lateral Inferior Direito	D
3	Incisivo Lateral Inferior Direito	E
4	Incisivo Lateral Inferior Esquerdo	F
	Incisivo Central Inferior Esquerdo	G
	Incisivo Central Inferior Direito	H
5	Incisivo Lateral Inferior Esquerdo	I
	Incisivo Central Inferior Esquerdo	J
6	Incisivo Lateral Inferior Esquerdo	K
7	Incisivo Lateral Inferior Esquerdo	L
	Incisivo Central Inferior Esquerdo	M
	Incisivo Central Inferior Direito	N
	Incisivo Lateral Inferior Direito	O

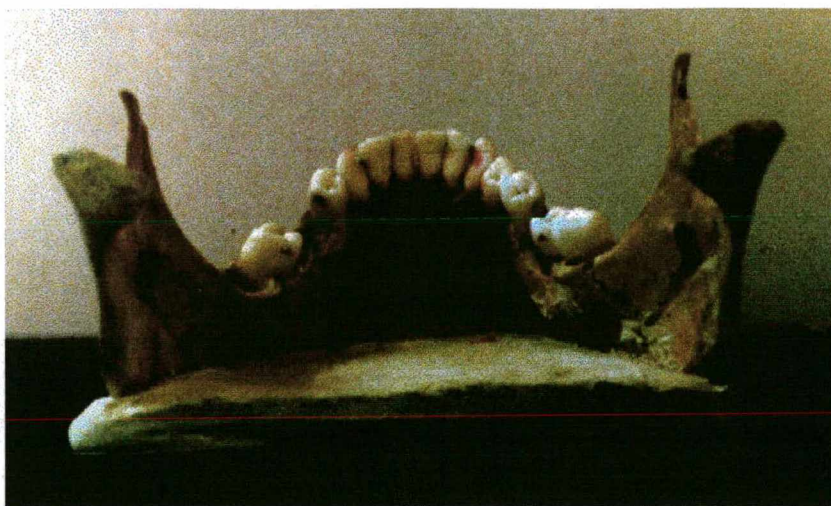


Fig. 2 - Simulação do tecido mole por lingual onde se pode observar a base em gesso.



Fig. 3 - Simulação do tecido mole por vestibular, vista lateral.

Todos os dentes selecionados foram radiografados inicialmente, em três angulações: ortorradial, mesiorradial e distorradial (Fig. 4). As mandíbulas foram posicionadas com o plano oclusal paralelo ao solo e o plano sagital mediano perpendicular ao solo. Esta orientação foi dada na inclusão da mandíbula na base de gesso (Fig. 5).

As radiografias foram realizadas com filmes periapicais da marca Kodak Ektaspeed Plus®, sensibilidade E, tamanho 2. Para identificação das películas, foram anexadas, com auxílio de cera utilidade, letras de chumbo antes de serem expostas. As identificações foram realizadas com três letras: a primeira letra indicando o dente (de A a Q), a segunda indicando a radiografia inicial (I) ou após a simulação da cavidade (C), e a terceira indicando a angulação horizontal: ortorradial (O), mesiorradial (M) e distorradial (D) (Fig. 6).

Para as exposições radiográficas foram utilizadas aparelho de RX, Dabi Atlante®, 70 kVp e 8 mA, com distância foco/filme de 40 cm e tempo de exposição de 0,7 s.

Procurando-se a obtenção do máximo paralelismo, utilizou-se posicionador para película radiográfica Hawe Super-Bite Anterior (Have Neos®). Para a obtenção das radiografias mesiorradiais e distorradiais, modificou-se a angulação horizontal em aproximadamente 10 graus, pela movimentação do cilindro localizador. Para se padronizar tais modificações da angulação horizontal, foram feitas marcações na mesa de trabalho.

Os dentes selecionados para a realização deste experimento foram extraídos com fórceps e confeccionadas cavidades para simular reabsorções



Fig. 4 - Radiografias iniciais (dente B) nas três angulações horizontais (orto, méso e distorradial).

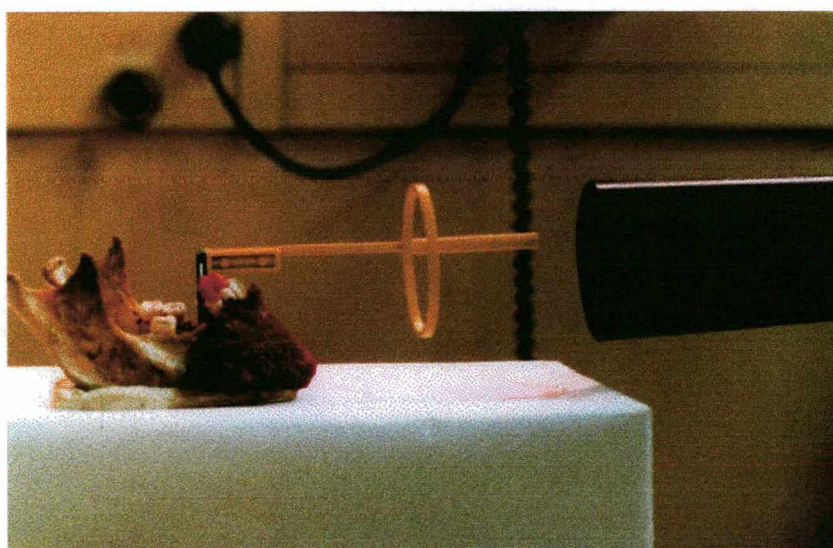


Fig. 5 - Mandíbula posicionada para a exposição radiográfica.

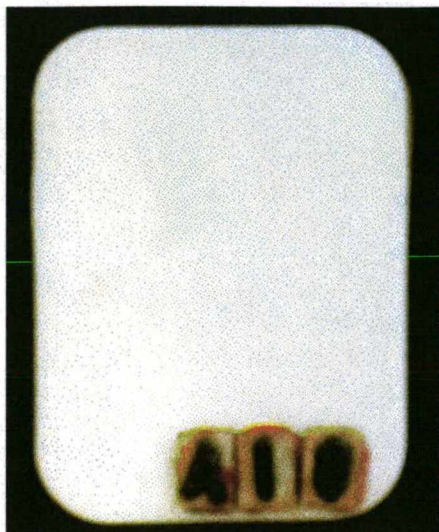


Fig. 6 - Identificação das películas radiográficas.

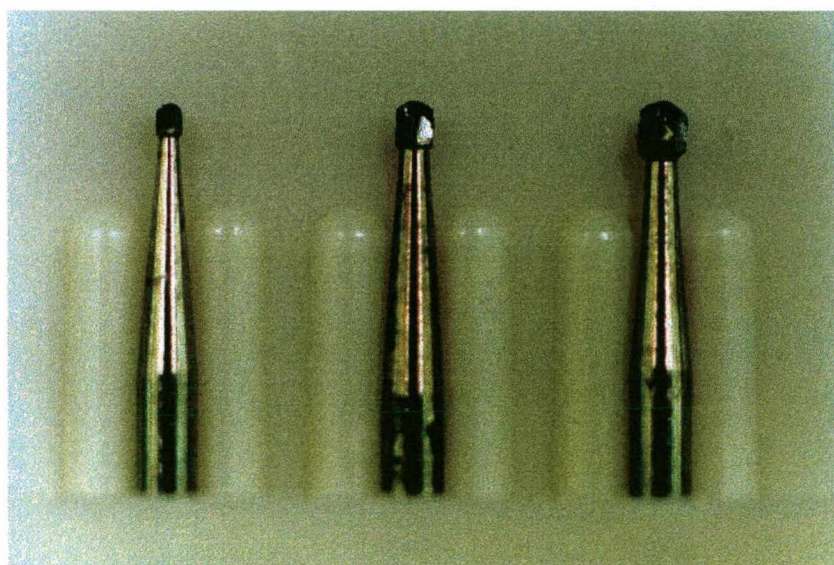


Fig. 7 - Brocas seleccionadas para a simulação das cavidades pequenas, médias e grandes.

radiculares. As cavidades foram realizadas com brocas esféricas para alta rotação de números 1, 3 e 4 da JET-BRAND®, com os respectivos diâmetros e profundidades: (Fig. 7)

Broca número 1: diâmetro: 0,70 mm

profundidade: 0,77 mm;

Broca número 3: diâmetro: 1,02 mm

profundidade: 1,23 mm;

Broca número 4: diâmetro: 1,22 mm

profundidade: 1,46 mm.

As medidas destas brocas foram efetuadas com o auxílio de um Paquímetro Digital da marca STARRET®, Cat. n.:727 ME-6"/150 mm, Serial n.: 17953, Battery sr44w.

As cavidades realizadas com a broca número 1 foram denominadas de cavidades pequenas (Fig. 8), com a broca número 3, de cavidades médias (Fig. 9) e com a broca número 4, de cavidades grandes (Fig. 10).

Cada dente selecionado recebeu três cavidades, com variações de terços radiculares, faces radiculares e tamanhos das cavidades, conforme o QUADRO 2 (Fig. 11). A profundidade de cada cavidade foi determinada aprofundando apenas a parte ativa da broca, e, após a sua realização, cada cavidade foi medida em diâmetro e profundidade com o auxílio do mesmo Paquímetro Digital, e suas medidas encontram-se no QUADRO 3.

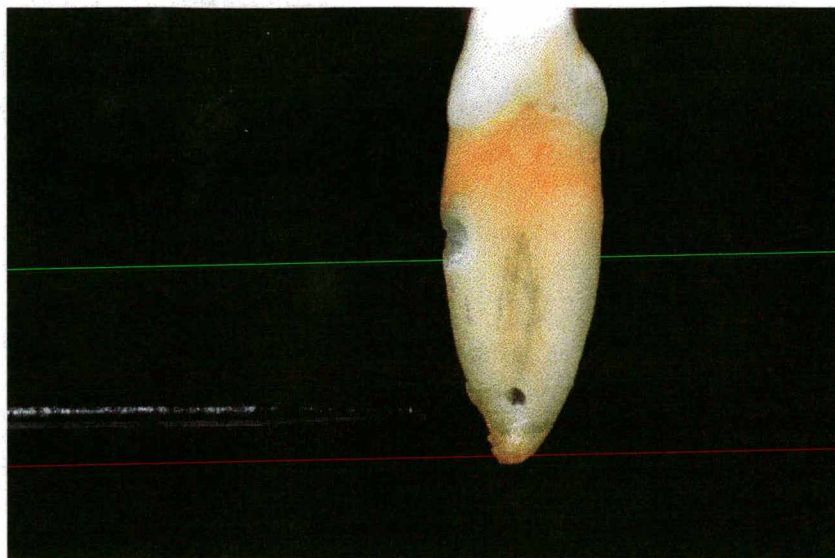


Fig. 8 - Demonstração da cavidade obtida com a broca número 1 (cavidade pequena).

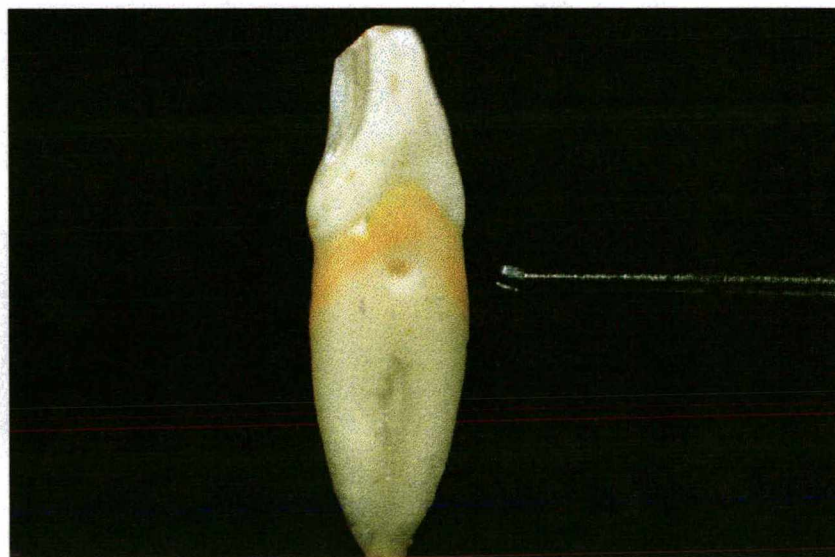


Fig. 9 - Demonstração da cavidade obtida com a broca número 3 (cavidade média).

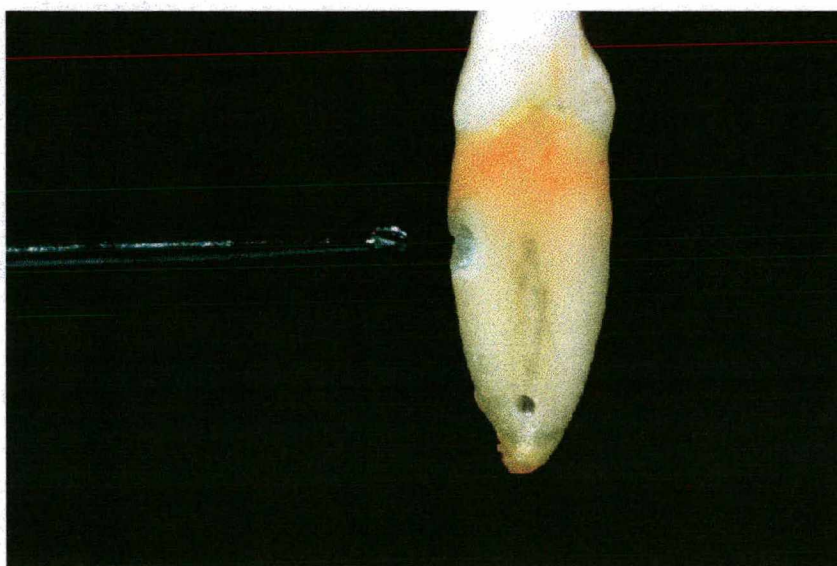


Fig. 10 - Demonstração da cavidade obtida com a broca número 4 (cavidade grande).

QUADRO 2: Distribuição das cavidades de reabsorção simuladas conforme dentes, terços, faces e tamanhos das cavidades.

Dentes	Terços	Faces	Tamanho das Cavidades
A	cervical médio apical	mesial distal vestibular	pequena média grande
B	cervical médio apical	distal vestibular mesial	pequena média grande
C	cervical médio apical	vestibular distal mesial	pequena média grande
D	cervical médio apical	mesial distal vestibular	média grande pequena
E	cervical médio apical	distal vestibular mesial	média grande pequena
F	cervical médio apical	vestibular mesial distal	média grande pequena
G	cervical médio apical	mesial distal vestibular	grande pequena média
H	cervical médio apical	distal vestibular mesial	grande pequena média
I	cervical médio apical	vestibular mesial distal	grande pequena média
J	cervical médio apical	mesial distal vestibular	pequena média grande
K	cervical médio apical	distal vestibular mesial	pequena média grande
L	cervical médio apical	vestibular mesial distal	pequena média grande
M	cervical médio apical	mesial distal vestibular	média grande pequena
N	cervical médio apical	distal vestibular mesial	média grande pequena
O	cervical médio	vestibular mesial	média grande

QUADRO 3: Distribuição das cavidades de reabsorção simuladas de acordo com a profundidade e diâmetro das cavidades em milímetros.

Dentes	Tamanho das Cavidades	Profundidade	Diâmetro
A	pequena	0,69	0,68
	média	1,27	1,16
	grande	1,43	1,38
B	pequena	0,88	0,78
	média	1,12	1,05
	grande	1,36	1,23
C	pequena	0,79	0,70
	média	1,25	1,06
	grande	1,51	1,25
D	pequena	0,68	0,70
	média	1,12	1,02
	grande	1,48	1,22
E	pequena	0,89	0,71
	média	1,19	1,00
	grande	1,34	1,29
F	pequena	0,77	0,87
	média	1,20	1,08
	grande	1,49	1,32
G	pequena	0,89	0,78
	média	1,02	1,06
	grande	1,34	1,26
H	pequena	0,82	0,76
	média	1,21	1,10
	grande	1,61	1,39
I	pequena	0,81	0,71
	média	1,02	1,05
	grande	1,47	1,34
J	pequena	0,69	0,67
	média	1,17	1,10
	grande	1,23	1,20
K	pequena	0,82	0,73
	média	0,95	0,88
	grande	1,17	1,09
L	pequena	0,80	0,68
	média	1,13	1,12
	grande	1,31	1,21
M	pequena	0,89	0,74
	média	1,18	1,02
	grande	1,51	1,25
N	pequena	0,69	0,60
	média	1,24	1,04
	grande	1,33	1,23
O	pequena	0,63	0,61
	média	1,24	1,09
	grande	1,39	1,38

Após a confecção das cavidades simulando reabsorções, os dentes foram reimplantados e radiografados em três angulações horizontais: ortorradial, mesiorradial e distorradial. A mesma modificação da angulação horizontal para as tomadas mesiorradiais e distorradiais das radiografias iniciais foram efetuadas (Fig. 12).

Os filmes foram processados pelo método "tempo-temperatura", em câmara escura, sob luz de segurança. O tempo de revelação foi de 4 minutos a 20 graus Celsius. O banho interruptor foi de 30 segundos em água e a fixação foi feita durante 10 minutos. Após fixados, os filmes foram lavados em água corrente por 20 minutos, secos e montados em cartelas.

A análise das radiografias foi realizada por seis examinadores Cirurgiões-Dentistas, sendo dois deles endodontistas, dois radiologistas e dois clínicos gerais. As radiografias foram analisadas, aleatoriamente, em negatoscópio, com auxílio de lupa com aumento de 4x, sendo a área em questão delimitada por intermédio de máscaras de cartolina escura.

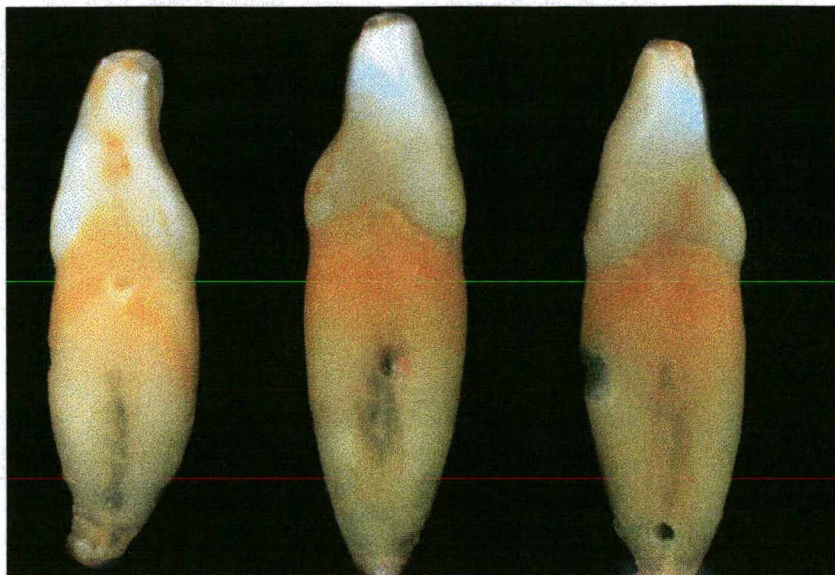


Fig. 11 - Distribuição das cavidades nos terços.



- Incisivo Central Inferior esquerdo -

Fig. 12 - Radiografias com cavidades nas três angulações horizontais (orto, méso e distorradial).

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

A interpretação dos seis examinadores Cirurgiões Dentistas, sendo dois endodontistas, dois radiologistas e dois clínicos gerais, foi avaliada pelos seguintes critérios:

- a) O número de cavidades observadas no terço cervical, médio e apical em cada dente e no total;
- b) O número de cavidades observadas nas faces vestibular, mesial e distal em cada dente e no total;
- c) O número de cavidades observadas em cada dente nas radiografias ortorradiais, mesiorradiais e distorradiais.

Quanto ao tamanho, realizaram-se 45 cavidades, sendo 15 pequenas, 15 médias e 15 grandes, distribuídas nas faces e terços de acordo com o QUADRO 2.

Os resultados obtidos pelos examinadores para o diagnóstico das cavidades, de acordo com o tamanho e o dente, encontram-se na TAB. 1.

TABELA 1: Resultados obtidos pelos examinadores, com as respectivas médias e desvios-padrão, para o diagnóstico das cavidades, de acordo com o tamanho e o dente.

<div>Tamanho da Cavidade</div> <div>Dente</div>	Pequena	Média	Grande
A	6	6	6
B	6	6	6
C	6	4	6
D	4	5	5
E	6	6	6
F	5	6	6
G	6	4	6
H	6	5	6
I	6	6	6
J	6	6	6
K	6	5	6
L	0	6	6
M	6	6	6
N	6	6	6
O	3	6	6
Média (x)	5,20	5,53	5,93
Desvio-Padrão (s)	1,69	0,74	0,26

Os resultados da TAB. 1 foram submetidos a análise estatística por meio do teste "F", análise de variância a 1 critério (ANOVA). O resultado do teste foi $F=1,731$ $p=0,1895$, demonstrando que houve equivalência estatística entre os três tipos das cavidades diagnosticadas.

Quanto ao tamanho das cavidades que não foram observadas nas radiografias (TAB. 2), pode-se verificar que no dente **L** a cavidade pequena não foi visualizada por nenhum dos seis examinadores.

No dente **O**, a cavidade pequena não foi observada por três examinadores, sendo um endodontista, um radiologista e outro clínico geral. No dente **D**, a cavidade pequena não foi observada por dois examinadores, um radiologista e um clínico geral. E ainda, a cavidade pequena no dente **F**, não foi visualizada por um clínico geral.

Quanto às cavidades médias: no dente **C**, dois examinadores não a visualizaram, um endodontista e o outro radiologista. No dente **D**, um examinador não a observou, um clínico geral. No dente **G**, dois examinadores não observaram a cavidade média, um deles radiologista e o outro clínico geral. No dente **H**, um radiologista não a visualizou, e no dente **K**, um clínico geral.

Apenas uma cavidade grande no dente **D** não foi observada por um clínico geral.

Examinadores	Tamanho	Dentes														
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1 (Endodontista)	pequena															
	média															
	grande															
2 (Endodontista)	pequena															
	média															
	grande															
3 (Radiologista)	pequena															
	média															
	grande															
4 (Radiologista)	pequena															
	média															
	grande															
5 (Clínico Geral)	pequena															
	média															
	grande															
6 (Clínico Geral)	pequena															
	média															
	grande															

 - Cavidades não observadas

Quanto ao terço radicular das 45 cavidades, 15 foram realizadas no terço cervical, 15 no terço médio e 15 no terço apical.

Os resultados obtidos pelos examinadores para o diagnóstico das cavidades, de acordo com o terço radicular e o dente, encontram-se na TAB.

3.

Os resultados da TAB. 3 foram submetidos à análise estatística por meio do teste "F", análise de variância a 1 critério (ANOVA). O resultado do teste foi $F=0,339$ $p=0,7142$, demonstrando que houve equivalência estatística das cavidades observadas entre os três terços radiculares.

TABELA 3: Resultados obtidos pelos examinadores, com as respectivas médias e desvios-padrão, para o diagnóstico das cavidades de acordo com o terço radicular e o dente.

Terço Radicular Dente	Cervical	Médio	Apical
A	6	6	6
B	6	6	6
C	6	4	6
D	5	5	4
E	6	6	6
F	6	6	5
G	6	6	4
H	6	6	5
I	6	6	6
J	6	6	6
K	6	5	6
L	0	6	6
M	6	6	6
N	6	6	6
O	6	6	3
Média (x)	5,53	5,73	5,40
Desvio-Padrão (s)	1,55	0,59	0,98

Quanto ao terço radicular das cavidades não observadas nas radiografias (TAB. 4), pode-se verificar que: no terço cervical, a cavidade no dente **L** não foi observada por nenhum dos seis examinadores. E no dente **D**, não foi observada por um clínico geral.

Quanto ao terço médio: no dente **C** esta cavidade não foi observada por dois examinadores, um endodontista e um radiologista. Nos dentes **D** e **K**, não foi observada por um clínico geral.

Quanto ao terço apical: nos dentes **D** e **G**, esta cavidade não foi observada por dois examinadores, um radiologista e um clínico geral. No dente **O**, não foi observada por três examinadores, um endodontista, um radiologista e o outro clínico geral. No dente **F** esta cavidade não foi visualizada por um Clínico Geral e, no dente **H** por um radiologista.

Examinadores	Tamanho	Dentes														
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1 (Endodontista)	pequena															
	média															
	grande															
2 (Endodontista)	pequena															
	média															
	grande															
3 (Radiologista)	pequena															
	média															
	grande															
4 (Radiologista)	pequena															
	média															
	grande															
5 (Clínico Geral)	pequena															
	média															
	grande															
6 (Clínico Geral)	pequena															
	média															
	grande															

Quanto à face radicular, das 45 cavidades, 15 foram realizadas na face vestibular, 15 na face mesial e 15 na distal.

Os resultados obtidos pelos examinadores para o diagnóstico das cavidades, de acordo com a face radicular e o dente, encontram-se na TAB.

5.

Os resultados da TAB. 5 foram submetidos à análise estatística por meio do teste "F", análise de variância a 1 critério (ANOVA). O resultado do teste foi $F=1,129$ $p=0,3328$, demonstrando que houve equivalência estatística das cavidades observadas entre as três faces radiculares.

TABELA 5: Resultados obtidos pelos examinadores, com as respectivas médias e desvios-padrão, para o diagnóstico das cavidades de acordo com a face radicular e o dente.

Face Radicular Dente	Vestibular	Mesial	Distal
A	6	6	6
B	6	6	6
C	6	6	4
D	4	5	5
E	6	6	6
F	6	6	5
G	4	6	6
H	6	5	6
I	6	6	6
J	6	6	6
K	5	6	6
L	0	6	6
M	6	6	6
N	6	6	6
O	6	6	3
Média (x)	5,26	5,87	5,53
Desvio-Padrão (s)	1,62	0,35	0,92

Quanto à face radicular das cavidades não observadas nas radiografias (TAB. 6), pode-se verificar que: a cavidade na face vestibular do dente **L**, não foi visualizada por nenhum dos seis examinadores. Nos dentes **D** e **G** a cavidade vestibular não foi observada por dois examinadores, sendo um radiologista e o outro clínico geral. E no dente **K**, não foi observada por um examinador clínico geral.

Quanto às cavidades na face mesial: no dente **D**, apenas um clínico geral não a observou e, no dente **H**, um radiologista.

Quanto às cavidades na face distal, no dente **O**, três examinadores não a observaram, um endodontista, um radiologista e um clínico geral. No dente **C**, nesta face, dois examinadores não a observaram, um endodontista e um radiologista. Nos dentes **D** e **F**, apenas um examinador clínico geral não a visualizou.

Quanto ao número de cavidades observadas em cada tomada radiográfica, ou seja, orto, mésio e distorradial, pode-se afirmar que as cavidades que não foram observadas pelos seis examinadores são: 3 cavidades com a angulação ortorradial, 7 cavidades mesiorradiais e 4 distorradiais.

Os resultados obtidos pelos examinadores para o diagnóstico das cavidades, de acordo com a angulação horizontal e o dente, encontram-se na TAB. 7.

Os resultados da TAB. 7 foram submetidos à análise estatística por meio do teste "F", análise de variância a 1 critério (ANOVA).o resultado do teste foi $F=0,705$ $p=0,4999$, demonstrando que houve equivalência estatística das cavidades observadas entre as três angulações horizontais.

TABELA 7: Resultados obtidos pelos examinadores, com as respectivas médias e desvios-padrão, para o diagnóstico das cavidades de acordo com a angulação horizontal e o dente.

Dente	Angulação Horizontal	Ortorradial	Mesiorradial	Distorradial
A		6	6	6
B		6	6	6
C		6	4	6
D		5	4	5
E		6	6	6
F		6	5	6
G		6	4	6
H		6	6	5
I		6	6	6
J		6	6	6
K		6	5	6
L		0	2	2
M		6	6	6
N		6	6	6
O		4	3	5
Média (x)		5,47	5,00	5,53
Desvio-Padrão (s)		1,59	1,31	1,06


Quanto às cavidades que não foram observadas na orientação orto, méso e distorradial. (TAB. 8), pode-se afirmar que:

a) na orientação ortorradial o dente **L**, não foi observado por nenhum dos seis examinadores. O dente **D**, não foi visualizado nesta orientação por um clínico geral, o dente **O**, por dois examinadores, um radiologista e um clínico geral;

b) na orientação mesiorradial, o dente **C**, não foi observado por dois examinadores, um endodontista e um radiologista. O mesmo ocorrendo com os dentes **D** e **G**, com um radiologista e um clínico geral. Já o dente **L**, nesta orientação, não foi observado por quatro examinadores, um endodontista, um radiologista e dois clínicos gerais. O dente **O**, não foi observado por três examinadores, um endodontista, um radiologista e um clínico geral. E apenas um examinador clínico geral, não observou a cavidade mesiorradial nos dentes **F** e **K**;

c) na orientação distorradial, quatro examinadores não observaram a cavidade no dente **L**, sendo dois endodontistas, um radiologista e um clínico geral. Nos dentes **D** e **O**, apenas um clínico geral não visualizou a cavidade nesta orientação, o mesmo ocorrendo com o dente **H**, por um radiologista.

TABELA 6. Distribuição do número de cavidades observadas em cada tomada radiográfica, em cada dente, pelos examinadores.

 - Cavidades não observadas

Examinadores	Angulação	Dentes														
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1 (Endodontista)	Horizontal															
	ortorradial															
	mesiorradial															
2 (Endodontista)	distorradial															
	ortorradial															
	mesiorradial															
3 (Radiologista)	distorradial															
	ortorradial															
	mesiorradial															
4 (Radiologista)	distorradial															
	ortorradial															
	mesiorradial															
5 (Clínico Geral)	distorradial															
	ortorradial															
	mesiorradial															
6 (Clínico Geral)	distorradial															
	ortorradial															
	mesiorradial															
	distorradial															
	ortorradial															
	mesiorradial															

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

O diagnóstico e a efetividade da terapêutica das reabsorções radiculares dependem da visualização radiográfica da alteração tecidual o mais precocemente possível, de modo a proporcionar um prognóstico mais favorável para tais casos.

De acordo com TIDMARSH (1987), existem evidências consideráveis de que lesões patológicas podem estar presentes no tecido ósseo adjacente aos dentes, sem que estas sejam visíveis em radiografias convencionais.

BENDER, SELTZER (1961 a e b), usando uma técnica experimental que envolvia a remoção progressiva de tecido ósseo dos ápices radiculares, demonstraram que uma grande quantidade de osso esponjoso poderia ser removida desta região, sem que houvesse nenhuma mudança visível radiograficamente. Apenas quando a trabécula juncional e o osso cortical fossem removidos, a radiolucidez tornava-se visível.

BENDER (1982), em explicação a esta observação, revisou os fatores que influenciam a aparência radiográfica das lesões ósseas, reforçando que é a percentagem de perda do conteúdo mineral que determina a penetração dos raios X no tecido ósseo. A maior quantidade de conteúdo mineral por unidade de volume está na córtex periostal, seguido pela córtex endostal e pelo osso esponjoso. Por este motivo, uma quantidade considerável de osso

esponjoso pode ser destruída antes que uma suficiente perda mineral tenha ocorrido, para que se produza uma mudança visível na imagem radiográfica.

Estudos como os de KULLENDORF et al. (1988); TIDMARSH (1987) afirmaram que as lesões periapicais apenas são observadas radiograficamente após perda substancial de tecido ósseo em torno de 40% dos cristais de cálcio. Isto implica, que as perdas ósseas são maiores do que o detectado em exames radiográficos.

Também, BENDER (1982), sugeriu que as lesões periapicais só podem ser visualizadas pelo exame radiográfico, com aproximadamente 30 a 40% de perda mineral do tecido ósseo, embora estas percentagens não sejam aplicadas para as lesões de reabsorções dentárias.

Sabe-se que o mesmo acontece quando se reporta ao tecido dentário, ou seja, muitas evidências de que lesões possam existir antes que venham a tornar-se aparentes radiograficamente, são dadas pelas experiências clínicas de rotina. Um exemplo é a cárie dentária, cuja imagem radiográfica é menor do que o detectado clinicamente. Tal ocorrência é classicamente descrita na literatura como fenômeno da minimização das imagens (WUERHMANN, MANSON-HING, 1985). O mesmo pode ser aplicado para a cirurgia apical, pois a reabsorção óssea e apical do dente envolvido, é maior do que o visualizado radiograficamente.

HENRY, WEINMANN (1951) verificaram que as dimensões médias das cavidades de reabsorções radiculares visíveis radiograficamente foram

de 0,35 mm de diâmetro e 0,14 mm de profundidade. Porém, ANDREASEN et al. (1987) afirmaram que apenas cavidades de reabsorção com dimensões acima de 1,2 mm de diâmetro e 0,6 mm de profundidade podem ser observadas radiograficamente.

Devido aos diferentes resultados encontrados na literatura consultada, o objetivo deste estudo foi verificar qual o tamanho da reabsorção radicular, para que esta seja detectada no exame radiográfico. E com este propósito, levou-se em conta as variáveis radiográficas e a localização da patologia nas várias superfícies dentárias.

Para este trabalho, os dentes selecionados foram os incisivos inferiores (centrais e laterais), pois este grupo dentário (não especificamente os inferiores) é o mais afetado pela reabsorção radicular, segundo HEMLEY (1941); RUDOLF (1936) que já salientaram que a incidência da reabsorção radicular é proporcionalmente maior nos incisivos permanentes. As cavidades de reabsorção foram simuladas com brocas esféricas para alta rotação, com variações de tamanhos (pequenas, médias e grandes), de terços radiculares (cervical, médio e apical) e de faces radiculares (vestibular, mesial e distal). A face vestibular foi escolhida, em detrimento da face lingual, pois, de acordo com HENRY, WEINMANN (1951), o maior número de reabsorções ocorre na face vestibular, devido aos movimentos fisiológicos dos dentes nesta direção.

A exposição e o processamento radiográficos foram padronizados, sob condições ideais (BIANCHI et al., 1991; RUD, ANDREASEN, JENSEN, 1972; SIERASKI, CORCOVAN, 1984;) obtendo-se, deste modo, imagens de qualidade apropriadas para a interpretação deste estudo.

Em uma tomada radiográfica, deve-se buscar uma projeção óptica ideal, ou seja, uma pequena distância entre o dente e o filme e a maior distância possível entre o foco e o filme, com o objetivo de reduzir as áreas de penumbra e, conseqüentemente, obter-se maior nitidez de contorno.

Além dos fatores mencionados, também deve-se aplicar a técnica apropriada, com o devido cuidado nas angulações utilizadas. Com relação a este fato, FORSBERG, HALSE (1994, 1997) verificaram que aumentando a angulação vertical em 10 ou 20 graus, quer na técnica do paralelismo, quer na técnica da bisetritz, aumenta-se a frequência de erros de interpretação. Isto posto, o uso de dispositivos porta-filmes e anéis localizadores assumem particular importância, pois já se provou serem de grande valor na produção de radiografias intra-bucais, periapicais, padronizadas e reproduzíveis (TIDMARSH, 1987).

Após a exposição do filme, para que se possa ter efetivamente imagens com qualidade, é imprescindível um processamento adequado. A revelação deve ser realizada pelo método tempo/temperatura, de acordo com o indicado pelo fabricante, bem como, seguir-se de maneira estrita os passos

seguintes do processamento: banho interruptor, fixação, lavagem e secagem das radiografias.

Quanto aos resultados deste trabalho, mostraram que as diferenças não foram estatisticamente significantes no que diz respeito aos tamanhos das cavidades diagnosticadas, ou seja, os examinadores visualizaram a maioria das cavidades, independente de seu tamanho. Apenas a cavidade pequena, na face vestibular e terço cervical do dente L, não foi observada por nenhum dos seis examinadores na radiografia ortorradial e apenas observada por dois examinadores nas alterações de angulação horizontal (mésio e distorradiais) Isto provavelmente ocorreu devido à projeção do canal radicular sobre o defeito.

Quanto aos terços e faces radiculares, também não houve diferenças significantes entre as cavidades observadas, ou seja, os examinadores observaram a maioria das cavidades, independente do terço e da face radicular de suas localizações. A exceção foi a cavidade do terço cervical e face vestibular do dente L, que coincide com os achados de ANDERSSON, BODIN, SÖRENSEN (1989), que as cavidades pequenas são mais difíceis de serem visualizadas nas faces vestibular e lingual.

Embora não houvesse diferença significativa entre os terços observados nas cavidades, o terço apical apresentou o menor número de cavidades visualizadas. Este fato é interessante, pois durante a confecção

das cavidades neste terço, houve considerável dificuldade para a sua realização, devido ao pequeno diâmetro dos dentes nesta região.

O resultado do teste de comparação de proporções entre os percentuais de acertos obtidos pela visualização das 90 análises radiográficas ortorradiais e das 180 análises radiográficas com modificação da angulação horizontal (mésio e distorradiais), demonstrou equivalência entre os dois grupos (91,11% e 87,77%, respectivamente). Se o dente L fosse desconsiderado neste estudo, pelo fato de não ter sido visualizado por nenhum examinador na angulação ortorradial, esta angulação teria índice de acerto superior às tomadas proximais.

Os resultados obtidos neste estudo concordam com os relatados por HENRY, WEINMANN (1951), quanto à facilidade de observação radiográfica das áreas de reabsorção, embora as menores cavidades visualizadas pelos autores com medidas de 0,35 mm de diâmetro e 0,14 mm de profundidade (medidas realizadas por cortes histológicos), tivessem tamanho menor do que as reproduzidas para este trabalho. As cavidades pequenas, no presente estudo, variaram entre 0,60 e 0,84 mm de diâmetro e 0,63 e 0,89 mm de profundidade. Porém, nos estudos de HENRY, WEINMANN (1951), os dentes não foram radiografados nas mandíbulas e assim eliminou-se o efeito do padrão ósseo trabecular na detecção da cavidade.

Os autores mencionados acima notaram que as cavidades de reabsorção poderiam ser camufladas pela mudança na angulação horizontal

das radiografias. Este parecer é também sustentado pelos estudos de BRYNOLF (1970 b e d); FAVA, DUMMER (1997); LAMBRIANIDIS (1985), onde o aumento de uma radiografia para três de uma dada região aprimorou a capacidade de diagnóstico. O mesmo ocorreu no presente estudo, como exemplo o dente L, onde a cavidade de reabsorção não foi observada na radiografia ortorradial, mas foi visualizada na mésio e distorradial.

Os resultados deste estudo diferem dos relatados por ANDREASEN et al. (1987), onde metade das cavidades grandes e médias foram visualizadas pelo exame radiográfico e nenhuma das pequenas pode ser vista. Deste modo, apenas as cavidades com tamanhos acima de 1,2 mm de diâmetro e 0,6 mm de profundidade, puderam ser observadas. As cavidades pequenas tinham o diâmetro de 0,6 mm e profundidade de 0,3 mm, medidas um pouco inferiores às realizadas para este trabalho no que diz respeito principalmente à profundidade.

As diferenças verificadas entre os dois trabalhos podem, ainda, ser explicadas em decorrência do grupo de dentes selecionados, que no caso de ANDREASEN et al. (1987), foram os premolares inferiores.

Os autores também não observaram diferenças quanto à visualização das cavidades nos terços radiculares e quanto à face radicular, foram mais facilmente visualizadas nas superfícies proximais do que na vestibular. As radiografias tomadas em diferentes angulações também aumentaram a possibilidade de observação das cavidades.

O método de subtração digital para a avaliação das cavidades de reabsorção simulada mostrou-se mais efetivo do que a radiografia convencional na observação de cavidades pequenas. Isto pode ser explicado pelo fato de que os artefatos anatômicos devido ao padrão de trabeculado ósseo, foram eliminados pelo procedimento da subtração (HINTZE et al, 1992).

Apesar do bom índice de acerto de visualização das cavidades de reabsorção nas radiografias convencionais, faz-se interessante ampliar os estudos, utilizando novos métodos de análise computadorizada.

Convém enfatizar que no presente estudo, as radiografias foram executadas e interpretadas dentro de condições ideais e, portanto, apresentando uma qualidade superior daquelas tomadas pelo Cirurgião-Dentista na prática diária. Para eliminar-se quaisquer possibilidades de erros foi realizado um ensaio de pesquisa, buscando-se a padronização da técnica e processamento radiográfico com as orientações de um Cirurgião-Dentista radiologista experiente.

7 CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Mediante o que foi exposto nos capítulos anteriores e nas condições indicadas no capítulo de Materiais e Métodos, foi possível concluir que:

1. Todas as cavidades de reabsorções foram observadas em alguma das situações testadas.

2. Quanto às variáveis propostas, tanto quanto ao tamanho das cavidades observadas, terços e faces envolvidos e orientação do feixe de raios X, não demonstraram diferenças estatísticas significantes.

3. A modificação da angulação horizontal aumentou a possibilidade de visualização das cavidades.

4. Os resultados deste estudo reforçam a necessidade da realização de pesquisas posteriores em outros grupos dentários e em condições diversas.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARES, L.C., TAVANO, O., FREITAS, J.S. Estudo comparativo entre alguns materiais como substitutos para o tecido mole, no que concerne à absorção de raios x e emissão de radiação secundária. **Estomatol. e Cult.**, Bauru, v.3, n.2, p.153-166, jul./dez. 1967.
- ANDERSSON, L., BLOMLÖF, L., LINDSKOG, S., FEIGLIN, B., HAMMARSTRÖM, L. Tooth ankylosis. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v.13, p.423-431, Apr. 1984.
- ANDERSSON, L., BODIN, I., SÖRENSEN, S. Progression of root resorption on following replantation of human teeth after extended extraoral storage. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.4, n.1, p.38-47, Fev. 1989.
- ANDREASEN, F.M., SEWERIN, I., MANDEL, U., ANDREASEN, J.O. Radiographic assessment of simulated root resorption cavities. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.3, n.1, p.21-27, Feb. 1987.
- ANDREASEN, J.O. **Atlas de Reimplantes e Transplantes de Dentes**. São Paulo: Panamericana, 1993. 303p. p.27.
- ANDREASSEN J.O. External root resorption: its implication in dental traumatology, paedodontics, orthodontics and endodontics. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.18, n.2, p.109-118, Apr. 1985.
- BAKLAND, L.K. Root resorption. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.36, n.2, p.491-507, Apr. 1992.
- BENDER, I.B. Factor influencing the radiographic appearance of bony lesions. **J. Endod.**, Baltimore, v.8, n.4, p.161-170, Apr. 1982.
- BENDER, I.B., SELTZER, S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesion in bone. I. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.62, p.152-160, Feb. 1961a.
- BENDER, I.B., SELTZER, S. Roentgnographic and direct observation of experimental lesions in bone. II. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.62, p.82-90, June, 1961b.

BIANCHI, S.D., ROCCUZZO, M., CAPPELLO, N., LIBERO, A., RENDINE, S. Radiological visibility of small artificial periapical bone lesions. **Dentomaxillofac. Radiol.**, Stoneham, v.20, p.35-39, Feb. 1991.

BREZNIAK, N., WASSERSTEIN, A. Root resorption after orthodontic treatment. Part II. Literature review. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.103, n.2, p.138-146, Feb. 1993.

BROWN, W.A.B. Resorption of permanent teeth. **Br. J. Orthod.**, Oxford, v.9, p.212-220, 1982.

BRYNOLF, I. Roentgenologic periapical diagnosis. I. Reproducibility of interpretation. **Swed. Dent. J.**, Jonkoping, v.63, n.5, p.339-344, 1970a.

BRYNOLF, I. Roentgenologic periapical diagnosis. II. One, two or more roentgenograms? **Swed Dent. J.**, Jonkoping, v.63, n.5, p.345-350, 1970b.

BRYNOLF, I. Roentgenologic periapical diagnosis. III. The more roentgenograms the better the information? **Swed. Dent. J.**, Jonkoping, v.63, n.6, p.409-413, 1970c.

BRYNOLF, I. Roentgenologic periapical diagnosis. IV. When is one roentgenogram not sufficient? **Swed. Dent. J.**, Jonkoping, v.63, n.6, p.415-423, 1970d.

CARVALHO, P.V. de. **Contribuição à interpretação radiográfica de lesões ósseas produzidas experimentalmente em mandíbulas humanas secas.** Bauru, 1981. Dissertação (Mestrado em Diagnóstico Bucal) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

COSTA, N.P. da, MIRANDA, R.T. Etiopatogenia e semiologia clínica e radiográfica das reabsorções dentárias patológicas. **Odonto Ciência**, Porto Alegre, v.4, n.6, p.12-25, dez. 1988.

CVEK, M., LINDVALL, A.M. External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxygen peroxid. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.1, p.56-60, 1985.

FAVA, L.R.G., DUMMER, P.M.H. Periapical radiographic techniques during endodontic diagnosis and treatment. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.30, p.250-261, 1997.

- FORSBERG, J., HALSE, A. Periapical radiolucencies as evaluated by bisecting-angle and paralleling radiographic techniques. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.30, p.115-123. 1997.
- FORSBERG, J., HALSE, A. Radiographic simulation of a periapical lesion comparing the paralleling and the bisecting-angle techniques. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.27, p.133-138, 1994.
- FUSS, Z., SZAJKIS, S., TAGGER, M. Tubular permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents. **J. Endod.**, Baltimore, v.13, p.362-364. 1989.
- GARTNER, A.H., MACK, T., SOMERLOTT, R.G., WALSH, L.C. Differential diagnosis of internal and external root resorption. **J. Endod.**, Baltimore, v.2, n.11, p.239-334, Nov. 1976.
- GOAZ, P.W., WHITE, S.C. **Radiología Oral: Principios e interpretación.** 3.ed. Madrid: Mosby, 1995. 736p. p.374.
- HAMMARSTRÖN, L., LINDSKOG, S. General morphological aspects of resorption of teeth and alveolar bone. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.18, n.2, p.93-108, Apr. 1985.
- HARING, J.I., LIND, L.J. **Dental Radiography: Principles and techniques.** Philadelphia: Saunders, 1996. 556p. p.505.
- HARRINGTON, G.W., NATKIN, E. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. **J. Endod.**, Baltimore, v.5, p.344-348, 1979.
- HEMLEY, S. The incidence of root resorption on vital permanent teeth. **J. Dent. Res.**, Washington, v.20, n.2, p.133-141, Apr. 1941.
- HENRY, J.L., WEINMANN, J.P. The pattern of resorption and repair of human cementum. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.42, p.270-290, Mar. 1951.
- HINTZE, H., WENZEL, A., ANDREASEN, F.M., SEWERIN, I. Digital subtraction radiography for assessment of simulated root resorption cavities. Performance of conventional and reverse contrast modes. **Endod, Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.8, p.149-154, 1992.
- JACOBSON, O. Clinical significance of root resorption. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.38, p.687-696, Sept. 1952.

KEHOE, J.C. Ph reversal following in vitro bleaching of pulpless teeth. **J. Endod.**, Baltimore, v.13, p.6-9, 1987.

KULLENDORF, B., GRONDAHL, K., ROHLIN, M., HENRICKSON, C.O. Subtraction radiography for the diagnosis of periapical bone lesions. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.4, n.6, p.253-259, Dec. 1988.

LAMBRIANIDIS, T. Observer variations in radiographic evaluation of endodontic therapy. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.1, p.235-241, 1985.

LEE, S.J., MESSER, H.H. Radiographic appearance of artificially prepared periapical lesions confined to cancellous bone. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.19, p.64-72, 1986.

LEFF, G., SHWARTZ, S.F., RIO, C.E. Xeroradiographic interpretation of experimentally induced jaw lesions. **J. Endod.**, Baltimore, v.10, n.5, p.188-198, May, 1984.

MOTTA, M.C., CIPELLI, S.R., MOURA, A.A.M. de. Reabsorção radicular; etiologia, patogênese, classificação e manifestações clínicas. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**, São Paulo, v.13, n.1, p.23-28, jan/jun. 1995.

MOTTA, M.C., CIPELLI, S.R., MOURA, A.A.M. de. Reabsorção radicular: aspectos atuais do diagnóstico e tratamento. **Rev Inst. Ciênc. Saúde**, São Paulo, v.15, n.1, p 45-52, jan/jun. 1997.

ORBAN, B. Resorption and repair on the surface of the root. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.16, p. 1768-1777, Sept. 1928.

ORSTAVIK, D., FARRANTS, G., WAHL, T., KERESKES, K. Image analyses of endodontic radiographs: digital subtraction and quantitative densitometry. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.6, p.6-11, 1990.

OTTOLENGUI, R. The physiological and pathological resorption of teeth roots. **Items of Int. Den.**, New York, v.36, p.332-353, 1914.

PIERCE, A., LINDSKOG, S. The effect of an antibiotic/corticosteroid paste on inflammatory root resorption in vivo. **Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol.**, St. Louis, v.64, n.2, p.216-220, Aug. 1987.

RUD, J., ANDREASEN, J.O., JENSEN, J.E.M. Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery. **Int. J. Oral Surg.**, Copenhagen, v.1, p.195-214, 1972.

RUDOLF, C E. A comparative study in root resorption in permanent teeth. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.23, n.5, p. 822-826, May, 1936.

SHAFFER, W.G., HINE, M.K., LEVY, B.M. **Tratado de Patologia Bucal**. 4.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985. 837p. p.305.

SIERASKI, S.M., CORCORAN, J.F., Osseous healing kinetics after apicoectomy in monkeys: I. An isodensitometric interpretation of radiographic images. **J. Endod.**, Baltimore, v.10, n.6, p.233-239, June, 1984.

TANAKA, E.E., MARCANTONIO, C., CAVALCANTI, M.G.P., FREITAS, C de, VAROLI, O.J. Aspectos radiográficos e clínicos das reabsorções radiculares. **R. G. P.**, São Paulo, v.2, p.133-116, jul/set. 1995.

TIDMARSH, B.G. Radiographic interpretation of endodontic lesion - a shadow of reality. **Int. Dent. J.**, Oxford, v.37, n.1, p.10-15, Mar. 1987

TRONSTAD, L. Root resorption, etiology, terminology and clinical manifestations. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.4, n.5, p.241-252, Oct. 1988.

TROPE, M., CHIVIAN, N. Reabsorção radicular. In: COHEN, S., BURNS, R.C. **Caminhos da Polpa**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 759p. p.491.

WEDENBERG, C. Evidence for a dentin-derived inhibitor of macrophage spreading. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v.95, p.381-388, 1987.

WEDENBERG, C., LINDSKOG, S. Macrophage colonization of infected and non-infected dental tissues in vitro. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v.94, p.311-319, 1986.

WUEHRMANN, A.H., MANSON-HING, L.R. **Radiologia Dentária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1985. 372p. p.233.

ANEXOS